

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

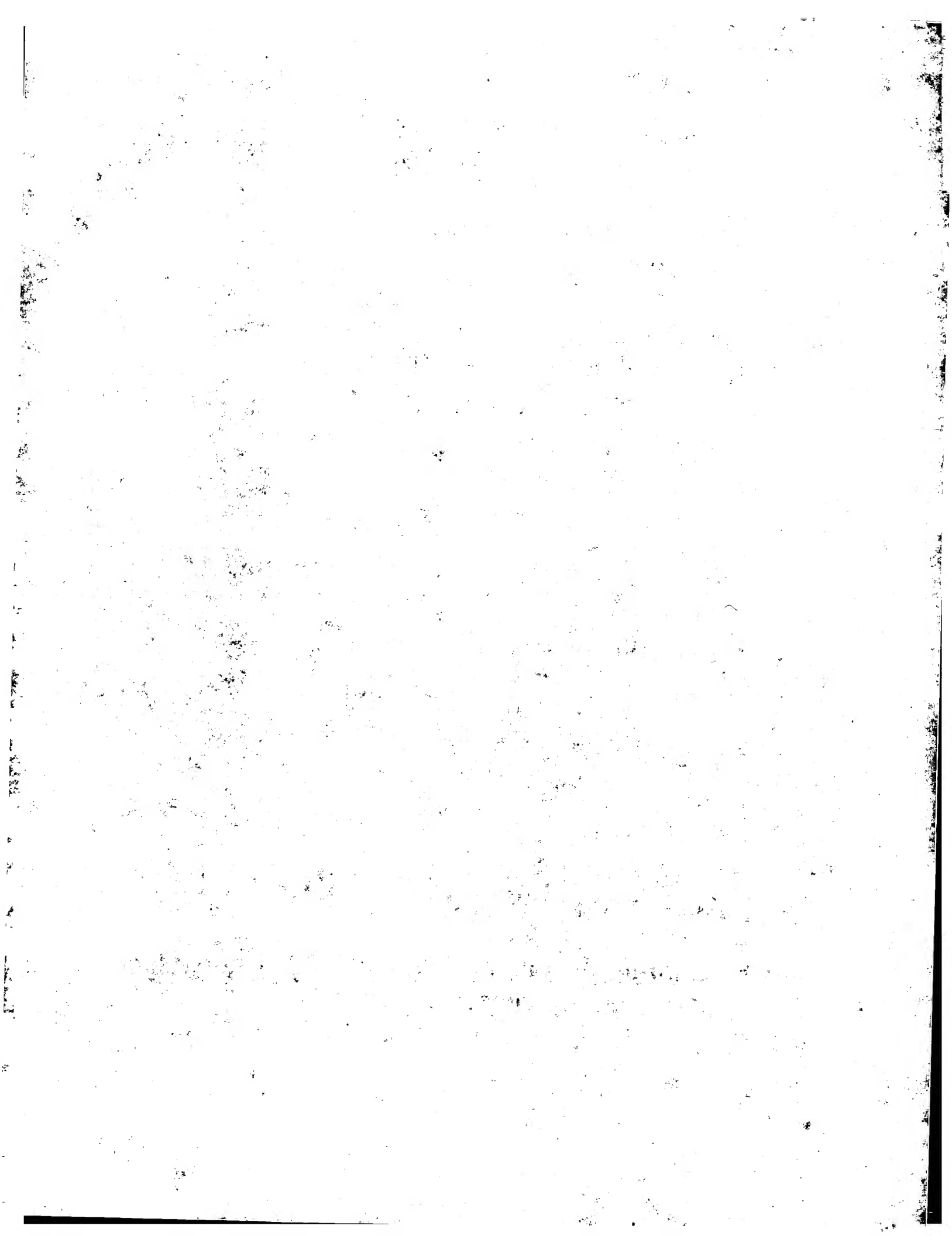
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



10679696, 01-12-04

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-240429

(43)Date of publication of application : 25.10.1986

(51)Int.Cl.

G11B 5/66
G11B 5/704

(21)Application number : 60-082083

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.04.1985

(72)Inventor : NAKAMURA KAZUHIKO

(54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the titled magnetic recording medium having high S/N and excellent durability by specifying the diameter and height of the protrusion and recess of a ferromagnetic metallic thin film.

CONSTITUTION: A substrate film 2 of a nonmagnetic low m.p. metal is coated on a substrate 1 and a ferromagnetic metallic thin film 3 is formed by vapor deposition, sputtering or ion plating in the direction vertical to the substrate 1. Consequently, orientation is not generated in the ferromagnetic metallic thin film 3, the film is magnetically isotropic in the plane and high coercive force and a high squareness ratio can be secured. The substrate film 2 is formed by ion plating, the material is calendered after formation of the ferromagnetic metallic thin film 3 or both processes are jointly applied to regulate the diameter $2R$ of the protrusion and recess formed on the surface of the ferromagnetic metallic thin film 3 to $\leq 500\text{\AA}$ and the height (h) to $\leq 300\text{\AA}$. By such processes, noises are reduced and high S/N can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Publication for Unexamined Patent Application
No. 240429/1986 (Tokukaisho 61-240429)

A. Relevance of the above-identified Document

This document has relevance to claims 1-4, 7-10, 13-16, 19-22, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, and 39 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIMS]

A magnetic recording medium prepared by sequentially forming on a substratum a metal base film having low melting point and a ferromagnetic metal thin film, wherein:

the ferromagnetic metal thin film has grains each having a diameter of not less than 500Å or a height of not more than 300Å.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[SUMMARY OF THE INVENTION]

... reduces noise to improve S/N and simultaneously improves durability by appropriately reducing the size of each grain on a surface of the ferromagnetic metal thin film.

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

When a magnetic recording medium (4) is arranged so that a base film (2) made of metal having low melting point is adhered to a substratum (1) and a ferromagnetic metal thin film (3) is formed on the base film (2), the ferromagnetic thin film (3) has a rough surface. The surface has the roughness because the ferromagnetic metal thin film (3) is adhered to the low-melting metal constituting the base film (2) which is formed into not a completely smooth film but semispherical grains each having a diameter of approximately 500\AA to 1000\AA due to surface tension, as shown in Figure 4. The large roughness causes louder noise, thereby affecting the electromagnetic converting properties.

Each of the grains on the ferromagnetic metal thin film (3) is arranged to have a diameter $2R$ of not more than 500\AA or a height h of not more than 300\AA .

The low-melting metal constituting the base film (2) may have a melting point of not more than 300°C , and may be nonmagnetic metal such as Bi, Ga, Ga-In, Sn, and In, for example.

The ferromagnetic metal material constituting the ferromagnetic metal thin film (3) may be metal such as Co, Fe, and Ni, or their alloy such as Co-Ni alloy, Fe-Co alloy, Fe-Co-Ni alloy, Fe-Co-B alloy, and Co-Ni-Fe-B alloy.

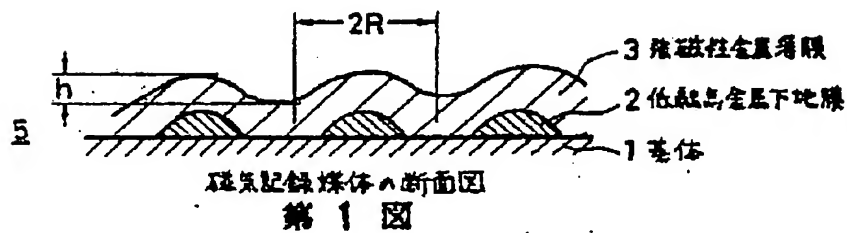
[FIGURE 1]

CROSS-SECTIONAL VIEW OF
MAGNETIC RECORDING MEDIUM

3: FERROMAGNETIC METAL THIN FILM

2: METAL BASE FILM HAVING LOW MELTING POINT

1: SUBSTRATUM



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-240429

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月25日

G 11 B 5/66
5/704

7350-5D
7350-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 磁気記録媒体

⑯ 特 願 昭60-82083

⑰ 出 願 昭60(1985)4月17日

⑱ 発 明 者 中 村 一 彦 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊 藤 貞 外1名

明 細 書

発明の名称 磁気記録媒体

特許請求の範囲

基体上に低融点金属下地膜及び強磁性金属薄膜を順次形成してなる磁気記録媒体に於て、前記強磁性金属薄膜の凹凸の直径が500Å以下又は高さが300Å以下であることを特徴とする磁気記録媒体。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば磁気ディスク、磁気テープ等を使用される磁気記録媒体に関する。

(発明の概要)

本発明は、基体上に低融点金属下地膜及び強磁性金属薄膜を順次形成して成り、高抗磁力及び高角形比を有する磁氣的に面内等方性の磁気記録媒体において、その強磁性金属薄膜の表面の凹凸を適度に小さくすることによって、雑音を低減してS/Nを改善し、同時に耐久性を向上させるよう

にしたものである。

(従来の技術)

近年、磁気記録の高密度化の目的で薄膜磁気記録媒体についての研究が盛んである。このような磁気記録媒体として、斜め蒸着法によることなく、ほぼ垂直蒸着によっても高い抗磁力及び高い角形比を有する磁気記録媒体が提案されている。この磁気記録媒体は、非磁性基体上にBi、Ga、Sb、等の非磁性の低融点金属による下地膜を被着した後、この下地膜上にFe、Co、Ni等の金属、又はそれらの合金(例えばCo-Ni)等による強磁性金属薄膜を被着形成して構成される。この磁気記録媒体では強磁性金属薄膜が垂直蒸着で形成されるため、強磁性金属薄膜の配向性がなく、磁氣的に面内等方性である。磁気ディスクの場合、配向があると出力のエンベロープ波形のモジュレーションが大きく使用が困難である。このため、配向性のない上記の磁気記録媒体は磁気ディスクに適用して好適である。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし下ら、かかる磁気記録媒体においては、抗磁力、角形比等の磁気特性の面では優れているも、電磁変換特性の面ではやや雑音が大きく、 S/N が悪いという問題点があった。

本発明は、上述の点に鑑み、この種の磁気記録媒体において、高い S/N が得られ、且つ耐久性に優れた磁気記録媒体を提供するものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明者は、種々の実験を重ねた結果、雑音の原因が強磁性金属薄膜表面の凹凸にあることを見出した。即ち、第4図に示すように基体(1)上に低融点金属の下地膜(2)を被着し、この下地膜(2)上に強磁性金属薄膜(3)を形成して磁気記録媒体(4)を構成した場合、その強磁性金属薄膜(3)の表面に凹凸が生ずる。この凹凸は、下地膜(2)を構成する低融点金属が完全に平滑な膜とはならず、表面張力により図示のように直径 500Å ~ 1000Å 程度の半球状粒子となり、この上に強磁性金属薄膜(3)が被着

されるために生じるものである。この凹凸が大きいと、雑音が大きくなり、電磁変換特性に悪影響を及ぼす。

そこで、本発明は第1図に示すように基体(1)上に低融点金属下地膜(2)及び強磁性金属薄膜(3)を順次形成してなる磁気記録媒体(4)において、その強磁性金属薄膜(3)の凹凸の直径 $2R$ を 500Å 以下、又は高さ h を 300Å 以下に限定するようになる。

本発明においては、低融点金属下地膜(2)及び強磁性金属薄膜(3)を、真空蒸着法、スパッター法或はイオンプレーティング法等により形成するものであるが、ここではあらかじめ低融点金属下地膜(2)を形成しておき、この下地膜(2)上に強磁性金属材料を基体(1)の面に対してほぼ垂直方向から被着して強磁性金属薄膜(3)を形成する。

上記基体(1)としては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリイミド等の高分子フィルム、ガラス、セラミック、チファイア、或はAl、Al合金などの金属板、等を用いることができる。

上記下地膜(2)を構成する低融点金属としては、300℃以下の融点を有するものでよく、例えばBi、Ga、Ga-In、Sn、In等の非磁性金属を用いることができる。これら低融点金属からなる下地膜を形成しておくことにより、この上に被着される強磁性金属薄膜の抗磁力 H_c 及び角形比 R_s を高めることができる。

また、上記強磁性金属薄膜(3)を構成する強磁性金属材料としては、Co、Fe、Ni等の金属、或いはこれらの合金、例えばCo-Ni合金、Fe-Co合金、Fe-Co-Ni合金、Fe-Co-B合金、Co-Ni-Fe-B合金或いはこれらにCr、Al、Pt、Ta、W、V等の金属を添加したもの等を用いることができる。

而して、強磁性金属薄膜(3)の表面の凹凸を小さくする処理としては、下地膜(2)を構成する半球状金属粒子の径を小さくする方法、或いは強磁性金属薄膜(3)を形成した後に圧力をかけて機械的に表面を平滑にする方法がある。前者の手段としてはイオンプレーティング法により下地膜(2)を形成することが有効であり、後者の手段としてはカレン

ダー処理が有効である。

従って、本発明では、イオンプレーティング法による下地膜の形成、又はカレンダー処理、又は両者を組合せた処理を用い得る。

第2図はイオンプレーティング法によって例えばGa-25%原子Inによる下地膜(2)を形成した場合のイオン化電流と膜表面にできる半球状金属粒子の直径の関係を示すグラフである。イオン化方法はアーク放電式を用いた。これは熱電子放射用フィラメントに流す電流と、イオン電極へ印加する電圧の大きさにイオン化率が制御される。イオン化率が大きくなるとイオン化電流も大きくなる。この第2図から明らかなように、イオン化電流が大きくなると、下地膜(2)を構成する半球状金属粒子の直径が小さくなる。

第3図はカレンダー処理時の圧力と強磁性金属薄膜表面の凹凸の高さ h の関係を示すグラフである。このカレンダー処理は金属ロール間に磁気記録媒体を通過させて行う。このときの移動速度は約10m/secである。この第3図から明らかなよ

うに、圧力が高くなるにつれて、凹凸の高さが減少し平滑になっていくことが判る。

本発明において、強磁性金属薄膜表面の凹凸の条件としては、雑音を低減させるために、その凹凸の直径 $2R$ を 500\AA 以下、又は凹凸の高さ h を 300\AA 以下に選定するものであるが、下限値は耐久性の点から凹凸の直径 $2R$ を 50\AA 程度、又は凹凸の高さ h を 20\AA 程度に選定することが好ましい。

(作用)

本発明の磁気記録媒体においては、基体(1)上に非磁性の低融点金属下地膜(2)を被着した後、基板(1)に対して垂直方向から蒸着、スパッタリング或いはイオンプレーティングすることによって強磁性金属薄膜(3)が形成されているので、強磁性金属薄膜(3)に配向性が生ずることなく、従って磁氣的に面内等方性であり、且つ高い抗磁力及び高い角形比が確保される。

そして、特に本発明では、イオンプレーティング法で下地膜(2)を形成するか、又は強磁性金属薄

膜(3)の形成後にカレンダー処理するか、又は両者組合せた処理を施して、強磁性金属薄膜(3)の表面に生じた凹凸の直径 $2R$ を 500\AA 以下にし、又は凹凸の高さ h を 300\AA 以下にすることにより、雑音が低減し、高い S/N が得られる。一方、表面の凹凸の直径 $2R$ を 50\AA 程度とし、又は凹凸の高さ h を 20\AA 程度にした場合には最小の摩擦係数が得られ、強磁性金属薄膜(3)において最大の耐久性が得られる。しかし、凹凸をこれより小さくして非常に平滑な表面にした場合には摩擦係数が大きくなり強磁性金属薄膜(3)の耐久性が低下することが認められた。

(実施例)

以下、本発明による磁気記録媒体の実施例について説明する。

比較例

Al基体上にGa-25原子%In合金を真空蒸着して厚さ 300\AA の低融点金属下地膜を形成し、次いで、この下地膜上にCo-35原子%Ni合金をAl基体の面

に対して垂直方向から真空蒸着して強磁性金属薄膜を形成し、磁気記録媒体を作製した。

この磁気記録媒体の抗磁力 H_c は 900 Oe 、角形比 R_s は75%であった。

この磁気記録媒体においては強磁性金属薄膜の表面に平均して直径 $2R$ が 800\AA 程度、高さ h が 500\AA 程度の凹凸が観察された。

実施例1

Ga-25原子%In合金の下地膜をイオンプレーティング法で被着した以外は比較例と同様にして磁気記録媒体を作製した。

この磁気記録媒体においては強磁性金属薄膜の表面に直径 $2R$ が 500\AA 、高さ h が 300\AA 程度の凹凸が観察された。この磁気記録媒体の抗磁力 H_c 及び角形比 R_s は比較例と同じであった。

実施例2

比較例と同じ条件で基体上に低融点金属下地膜及び強磁性金属薄膜を順次形成した後、カレンダー処理を施して磁気記録媒体を作製した。

この磁気記録媒体においては強磁性金属薄膜表

面に直径が 500\AA 、高さが 100\AA 程度の凹凸が観察された。この磁気記録媒体の抗磁力 H_c 及び角形比 R_s は比較例と同じであった。

実施例3

実施例1と同様にして低融点金属下地膜及び強磁性金属薄膜を形成した後、カレンダー処理して磁気記録媒体を作製した。

この磁気記録媒体においては、強磁性金属薄膜表面に直径が 100\AA 、高さが 20\AA 程度の凹凸が観察された。この磁気記録媒体の抗磁力 H_c 及び角形比 R_s は比較例と同じであった。

上記各例の磁気記録媒体についての S/N 及び摩擦係数を測定した結果を表に示す。但し、 S/N の測定は、記録密度 $20K\text{ BPI}$ 、記録周波数 5 MHz 、帯域幅 10 MHz で行われた。

表

	処 理 法	表面の凹凸	S/N (dB)	摩擦係数
実施例 1	イオンブレーティング	直径 500μ 高さ 300μ程度	+3	0.30
実施例 2	カレンダー処理	直径 500μ 高さ 100μ程度	+3	0.25
実施例 3	イオンブレーティング とカレンダー処理	直径 100μ 高さ 20μ程度	+5	0.1
比較例	無 処 理	直径 800μ程度 高さ 500μ程度	0	0.60

この表から明らかなようにイオンブレーティング法により下地膜を形成するか、又はノ及び媒体作製後にカレンダー処理した場合には、磁気特性に悪影響を与えることなく磁性膜表面の凹凸を制御することができ、高 S/N 且つ高耐久性を有する磁気記録媒体が得られる。

(発明の効果)

上述した本発明によれば、基体上に低融点金属下地膜及び強磁性金属薄膜を順次形成してなる磁気記録媒体において、イオンブレーティング法で

下地膜を形成し、又はノ及び強磁性金属薄膜の形成後にカレンダー処理を施し、強磁性金属薄膜の表面の凹凸の直径を 500μ以下又は高さを 300μ以下にすることにより、抗磁力、均形比等の磁気特性を劣化させることなく、雑音を低減することができ、S/N を高めることができる。同時に摩擦係数が低下し、耐久性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明による磁気記録媒体の例を示す要部の断面図、第2図は本発明の説明に供するイオン化電流と下地膜の直径の関係を示すグラフ、第3図はカレンダー処理時の圧力と凹凸の高さの関係を示すグラフ、第4図は本発明の説明に供する磁気記録媒体の断面図である。

(1)は基体、(2)は低融点金属下地膜、(3)は強磁性金属薄膜である。

代理人 伊 藤 貞

同 松 隈 秀 盛

